B150
Dynamic Brake

Módulo de Frenagem Dinâmica B150

Documentação de Frenagem

POWER ELECTRONICS®

Documentação de Frenagem

Módulo de Frenagem Dinâmica B150

Edição: Março 2012

SD70DF01BP Rev. B

SÍMBOLOS DE SEGURANÇA

Para reduzir o risco de lesões pessoais, descarga elétrica, incêndio e danos no equipamento, preste atenção nas precauções incluídas neste manual.

	Este símbolo indica a presença de um possível perigo, situações que poderiam provocar lesões importantes se forem omitidas as advertências ou se foram seguidas de forma incorreta.
	Este símbolo indica a presença de circuitos de energia perigosa ou risco de descargas elétricas. Os reparos deverão ser realizados por pessoas qualificadas.

Edição Março 2012

Esta publicação pode apresentar imprecisões técnicas ou erros tipográficos. As informações aqui incluídas serão periodicamente atualizadas, e todas as alterações serão incorporadas em edições posteriores.

Caso deseje consultar informações mais atualizadas deste produto, acesse o nosso sítio eletrônico no endereço www.powerelectronics.com.br e faça o "download" da última versão deste manual.

Revisões

Data	Revisão	Descrição
04 / 09 / 2008	A	Primeira edição
08 / 03 / 2012	B	Atualização especificações elétricas B150 – 230V, 690V e Manutenção.

PORTUGUÊS

ÍNDICE

INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA 7

1. INTRODUÇÃO 13
1.1. Descrição do Módulo de Frenagem Dinâmica B150 13

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 15
2.1. Especificações Elétricas 15

3. MONTAGEM E CONEXÃO 16
3.1. Montagem do Módulo B150 16
3.2. Fiação de Potência e Controle para o B150 18
3.3. Ajuste do Modo de Operação 27
3.4. Ajustes e Sinalização 33
3.5. Conexão de Segurança do Relé de Não Falha 34
3.6. Montagem do Resistor de Frenagem Dinâmica 34
3.7. Proteção Térmica do Resistor 35

4. RECOMENDAÇÕES PARA APLICAÇÕES 36
4.1. Seleção do Resistor de Frenagem Dinâmica 37

5. AJUSTE DE PARÂMETROS PARA A SÉRIE SD700 39
5.1. Grupo 17 – G17: Frenagem 39

6. SOLUÇAO DE PROBLEMAS E MANUTENÇÃO 40
6.1. Solução de problemas 40
6.2. Manutenção 41

7. ANEXO A. MÓDULO OPCIONAL PARA FRENAGEM EXTERNA EM MODO ESCRAVO 42

PORTUGUÊS

INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

IMPORTANTE!

- As medidas de segurança apresentadas neste manual tem como objetivo orientar o usuário a utilizar o produto de forma correta e segura, assim como evitar possíveis acidentes ou danos a bens materiais.
- As mensagens de segurança inclusas neste manual são classificadas como segue:

ADVERTÊNCIA

Assegure-se de tomar a medidas de proteção eletrostática (ESD Electrostatic Discharge) quando manipular o módulo.
Caso contrário, o módulo pode ser danificado devido a cargas estáticas.

Execute a conexão do módulo opcional depois de comprovar que o equipamento não está alimentado.
Caso contrário, existe o risco de erro de conexão que pode danificar o módulo.

Assegure-se de conectar corretamente o módulo opcional ao conversor.
Caso contrário, existe o risco de erro de conexão que pode danificar o módulo.

Não retire a tampa enquanto o conversor estiver alimentado ou em funcionamento.
Caso contrário, poderá sofrer uma descarga elétrica.

Não ligue o conversor sem a tampa dianteira.
Caso contrário, poderá sofrer uma descarga elétrica devido à alta tensão presente nos terminais ou à exposição dos capacitores carregados.

Não retire a tampa do conversor, exceto para as revisões periódicas ou na instalação do módulo, mesmo que a tensão de entrada não esteja conectada.
Caso contrário, poderá sofrer uma descarga elétrica.

Tanto a fiação quanto as inspeções periódicas devem ser realizadas pelo menos 10 minutos depois do conversor ter sido desconectado da alimentação de entrada e depois de verificar com um multímetro que a tensão do barramento CC (Corrente Contínua) está descarregada (abaixo de 30Vcc).
Caso contrário, poderá sofrer uma descarga elétrica.

Manuseie os interruptores (chaves) com as mãos secas.
Caso contrário, poderá sofrer uma descarga elétrica.

Não utilize cabos com a isolação danificada.
Caso contrário, poderá sofrer uma descarga elétrica.

Não conecte os cabos excessivamente apertados, esticados ou comprimidos.
Caso contrário, poderá sofrer uma descarga elétrica.

PRECAUÇÕES

Instale o conversor sobre uma superfície não inflamável. Não o deixe próximo de material inflamável.
Caso contrário, existirá risco de incêndio.

Desconecte a tensão de entrada se o conversor estiver danificado.
Caso contrário, poderá provocar um acidente secundário ou um incêndio.

Depois da tensão de entrada ser aplicada ou removida, o conversor permanecerá quente por alguns minutos.
Tenha precaução na manipulação. Caso contrário, poderá sofrer danos corporais ou queimaduras na pele.

Não aplique tensão em um conversor danificado ou com peças faltantes, mesmo que a instalação esteja completa.
Caso contrário, poderá sofrer uma descarga elétrica.

Não deixe sujeira, papéis, lascas de madeira, poeira, lascas metálicas ou qualquer outro corpo estranho no módulo ou no conversor
Caso contrário, existirá risco de incêndio ou outro acidente.

ADVERTÊNCIAS

RECEBIMENTO

- Os materiais da Power Electronics são fornecidos testados e perfeitamente embalados.
- Ao receber o equipamento, inspecionar o mesmo com atenção. Notando qualquer tipo de avaria, notificar a empresa transportadora imediatamente. Se o dano afetar o equipamento, favor entrar em contato com a POWER ELECTRONICS através do telefone (11) 5891-9612 ou através do seu representante local dentro do prazo de 24 horas do recebimento da mercadoria.

CONFERÊNCIA FÍSICA

- Verifique se a mercadoria recebida corresponde com a nota fiscal de entrega, o modelo e o número de série.
- Para cada módulo é fornecido um 'Manual Técnico'.

RECICLAGEM

- A embalagem dos equipamentos deve ser reciclada. Para isto é necessário separar os distintos materiais que contém (plásticos, papel, papelão, madeira, …) e os depositar nos locais adequados.
- Os resíduos de aparelhos elétricos e eletrônicos devem ser coletados de maneira seletiva para garantir o tratamento ambiental correto.

SEGURANÇA

- Antes de ligar o conversor, leia atentamente este manual para conhecer todas as possibilidades de operação do mesmo. Em caso de dúvida, entre em contato com a Power Electronics através do telefone (11) 5891-9612 ou através do seu representante local.
- Utilize óculos de segurança quando manusear o conversor energizado e com sua porta aberta.
- Manuseie o produto com cuidado de acordo com o seu peso.
- Não coloque objetos pesados sobre o produto.
- Instale o produto de acordo com as instruções descritas neste manual.

- Assegure-se que a orientação de montagem está correta.
- Não derrube o produto nem o submeta a qualquer impacto.
- Os módulos de frenagem B150 dispõem de placas eletrônicas sensíveis à eletricidade estática. Utilize procedimentos de segurança para evitar isto quando manusear estas placas.
- O módulo B150 funciona com **Circuitos com Alta Tensão em Corrente Continua** (Vcc). Tenha muito cuidado com a aplicação e a proteção do B150 e dos resistores de frenagem.
- O calor gerado pelos resistores de frenagem conectados ao B150 funcionando a potência total ou em estado de falha, pode atingir valores acima de 220kW. O projeto do sistema deve incluir **Proteções de Segurança de Falha Térmica** para prevenir risco de incêndio em qualquer condição.
- O módulo de frenagem B150 funciona com tensão em corrente contínua. O valor de tensão pode ser 735Vcc sempre que exista tensão de alimentação. Assegure-se de que o módulo de frenagem B150 e qualquer conversor e carga conectados ao módulo estejam **completamente descarregados** antes de remover a chapa (placa) de proteção, a cobertura ou, antes de tentar o acesso para realização de qualquer tipo de manutenção.
- O módulo de frenagem dinâmica B150 proporciona uma frenagem funcional. Não é um freio de segurança e, por esta razão, não deverá ser utilizado como tal. Para aplicações que requeiram isto deverá ser utilizado um freio mecânico de segurança separado.
- O instalador é a pessoa responsável em assegurar que todas as recomendações do fabricante sejam seguidas e que, em cada área específica da instalação, **as regulamentações de segurança e eletricidade para as instalações locais e nacionais** sejam seguidas adequadamente para garantir uma operação correta e segura.
- A chapa (placa) de acesso do módulo B150 bem como sua cobertura deve estar corretamente instalada para que os equipamentos estejam de acordo com o grau de proteção IP20 especificado.

PRECAUÇÕES DE CONEXÃO COM O CONVERSOR SD700

- Para assegurar a operação correta do conversor recomenda-se utilizar CABO BLINDADO para a fiação de controle.
- Diante da necessidade de realizar uma PARADA DE EMERGÊNCIA, assegure que o circuito de alimentação esteja aberto.
- Não desconecte os cabos do motor se a alimentação de entrada permanece conectada. Os circuitos internos do conversor poderão ser danificados se a alimentação de entrada for conectada aos terminais de saída (U, V, W).
- Não utilize um cabo com 3 condutores para longas distâncias. Devido ao incremento da capacitância parasita entre os cabos, a proteção de sobrecorrente poderá ser ativada ou funcionará de forma incorreta.
- Não utilize capacitores para a correção do fator de potência, supressores de surto ou filtros RFI na saída do conversor, pois os componentes poderão ser danificados ou o próprio conversor.
- Os capacitores permanecem carregados vários minutos depois do desligamento do conversor. Comprove sempre que o painel de operação LCD e o LED, que indica que o BARRAMENTO CC está carregado, estejam apagados antes de conectar os terminais. Espere pelo menos 10 minutos após retirar a alimentação de potência.
- Em caso de utilização de fusíveis de proteção, selecione fusíveis adequados CC de ação ultra rápida.

COMISSIONAMENTO

- Siga os passos descritos neste manual.
- Sempre aplicar sinais de tensão e de corrente em cada terminal dentro dos níveis indicados neste manual. Caso contrário, o módulo poderá sofrer danos.

PRECAUÇÕES DE OPERAÇÃO

- Ao selecionar a função de Reinício (“Restart”) Automático, respeite e siga as medidas de segurança para evitar qualquer tipo de dano quando houver o reinício de partida repentino do motor após o “reset” de uma falha.
- A tecla “STOP / RESET” (Desliga / Rearme) do teclado está ativa somente se a função apropriada estiver ajustada. Por isto, instale externamente um botão de PARADA de EMERGÊNCIA para operar o equipamento à distância.
- Se um rearme (“reset”) de falha é realizado ainda com a presença do sinal de referência, então um reinício de partida (“restart”) ocorrerá. Verifique se isto é permitido acontecer na operação, caso contrário poderá ocorrer um acidente.
- Não modifique ou altere nada dentro do conversor.
- Antes de programar ou operar o conversor SD700, retorne todos os parâmetros aos valores padrão de fábrica.

CONEXÃO DO FIO TERRA

- O conversor é um aparelho com altas freqüências de chaveamento que o sujeitam à eventual fuga de corrente. Conecte o conversor a um ponto de terra para evitar uma possível descarga elétrica. Tenha cuidado para evitar qualquer possibilidade de sofrer danos pessoais.
- Conecte apenas o terminal de aterramento do conversor. Não use o invólucro do conversor ou o parafuso do chassi para o aterramento.
- Ao instalar o cabo de proteção de terra deverá ser conectado primeiro e ao desinstalar, deverá ser removido por último.
- O cabo de terra deverá ter a seção mínima conforme a norma vigente em cada país.
- O cabo de terra do motor precisa ser conectado ao terminal de terra do conversor e não, ao aterramento da instalação. Recomendamos que a seção do cabo de conexão de terra seja igual ou maior que a, do cabo de potência (ativo).
- Finalmente, o freio dinâmico e o resistor podem sofrer uma falha à terra. Ligue o terminal dedicado ao Terra para evitar qualquer dano.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Descrição do Módulo de Frenagem B150

A utilização da frenagem dinâmica proporciona aos conversores da série SD700 a capacidade de cobrir a regeneração que poderá ser experimentada durante a desaceleração de cargas com uma elevada inércia (como um grande ventilador, uma centrífuga,…) ou uma carga regenerativa (como o movimento de descida na elevação de uma ponte rolante,…). O módulo de frenagem dinâmica converte esta energia regenerativa em calor através dos resistores de frenagem dinâmica, mantendo desta forma o controle do motor.

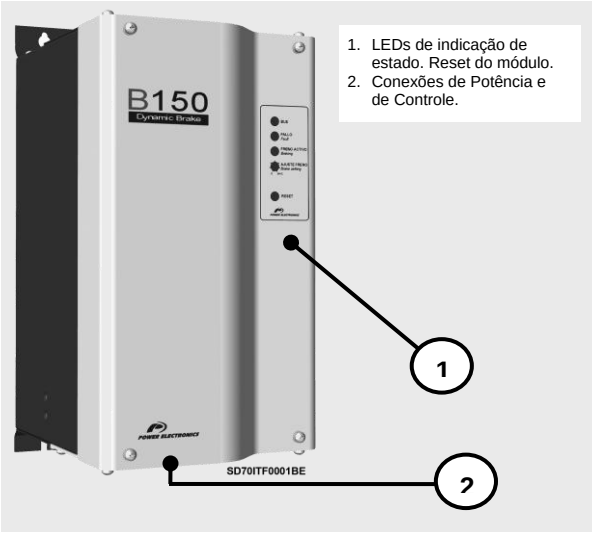


Figura 1.1 Descrição do Módulo de Frenagem B150

O B150 é o principal elemento de comutação de potência de tais sistemas de frenagem dinâmica.

O módulo de frenagem B150 pode ser controlado em modo Mestre pelo circuito de detecção de tensão que está integrado. Por sua vez, o equipamento proporciona uma saída para múltiplos escravos B150 a fim de proporcionar capacidade de frenagem extra.

B150 têm um relé de segurança, com opção de conectar a uma entrada digital e configurado como uma falha, permite conhecer e controlar o estado de falha do freio.

A série B150 é composta por três modelos dependendo da tensão nominal da unidade. Unidades B150.2 (230Vca) e B150 (400Vca-500Vca) pode comutar até 300A em 735Vcc em uma carga resistiva, com uma potência de pico máxima de 220kW. Unidade B150.6 (690Vca) pode comutar até 200A em 1155Vcc em uma carga resistiva, com uma potência de pico máxima de 230kW.

É necessário selecionar e adquirir os resistores de frenagem dinâmica ajustáveis a cada aplicação.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

2.1. Especificações Elétricas

		FREIO DINÂMICO B150		
		B150.2	**B150**	**B150.6**
ESPECIFICAÇÕES ELÉTRICAS	Tensão utilizada no freio (jumpers)	230Vca	400Vca, 500Vca	690Vca
	Máxima corrente de pico	300A (R=2.4Ω @ 735Vcc)		200A (R=5.75Ω @ 1155Vcc)
	Faixa de corrente contínua	150A (R=4.9Ω @ 735Vcc)		100A (R=11.5Ω @ 1155Vcc)
	Resistência mínima	2.4Ω		5.75Ω

PROTEÇÃO	Falha de saturação do IGBT	Falha quando chaveia um resistor em curto-circuito
	Sobretemperatura do dissipador do IGBT	Falha quando o dissipador do IGBT ultrapassa 90ºC
	Sobretemperatura dos resistores	Entrada digital disponível para conexão de falha externa (sensor térmico do resistor externo)

CONTROLE DA TENSÃO DE FRENAGEM	Seleção do modo de operação	Mestre (circuito de detecção interna) Escravo (por um conversor externo)
	Potenciômetro para ajuste fino	

Vent (Vca)	Vbar máx. (Vcc)	Tensão de Ativação da Frenagem (Vcc)		
		0%	+5%	-5%
230	360	400	420	380
400	625	730	765	695
500	780	780	820	740
690	1080	1100	1155	1045

SAÍDAS	Relé de segurança 'Sem Falha'	Relé comutável NA-NF. Ativado em condições normais e desativado em condições de falha ou sem alimentação.

CONDIÇÕES AMBIENTAIS	Grau de proteção	IP20
	Temperatura de operação	0ºC a +50ºC
	Temperatura de armazenamento	-25ºC a +80ºC
	Umidade relativa	80% a 31ºC até 50% a 50ºC
	Altitude	1000m
	Fator de redução por altitude ("de-rating")	(>1000m) -1% a cada 100m, máximo: 3000m

Nota: Tanto a placa de entrada de cabos quanto à tampa do equipamento devem estar corretamente instaladas para garantir o grau de proteção especificado no equipamento.

PORTUGUÊS

3. MONTAGEM E CONEXÃO

3.1. Montagem do Módulo B150

O B150 possui medidas compactas que facilitam sua montagem e instalação.

PRECAUÇÃO

Os conversores de freqüência onde são conectados os módulos de frenagem dinâmica B150 operam com alta tensão.
Assegure-se de que a alimentação tenha sido desconectada e aguarde pelo menos 10 minutos para garantir que o barramento de corrente contínua esteja descarregado, antes de instalar o Módulo de Frenagem B150. Caso contrário, existirá risco de danos pessoais ou acidente.

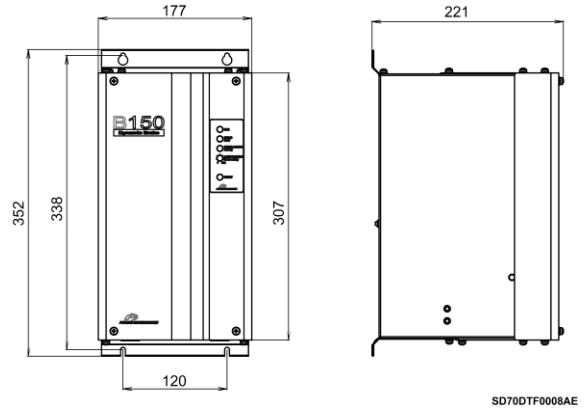


Figura 3.1 Dimensões do Módulo de Frenagem B150

É preferível que o módulo de frenagem B150 seja instalado em um ambiente adequado para que o desempenho oferecido prolongue por mais tempo.

A temperatura ambiente não deve ser menor que 0ºC nem maior que 50ºC. A umidade relativa deverá ser menor que 80% a 31ºC (diminuindo linearmente até 50% quando atingirmos 50ºC). Não deve haver condensação. Não instale o equipamento em direta exposição solar, para uma melhor operação.

A instalação e a montagem devem ser em posição vertical guardando as distâncias mínimas indicadas na figura 3.2 e com o painel traseiro na parede para assegurar uma refrigeração adequada.

A montagem deve ser realizada deixando um espaço livre de 150 mm verticalmente e 50 mm horizontalmente em relação aos equipamentos adjacentes para evitar que a temperatura ambiente exceda os 50ºC. Assegure-se de que o fluxo de ar do ventilador não esteja obstruído.

Não instale diversos módulos B150 em linha sobre outras unidades de refrigeração para evitar o acúmulo de ar quente na área de instalação.

Evitar o aquecimento da unidade de B150 com o ar quente proveniente das resistências. Caso contrário, o B150 poderia sofrer problemas de superaquecimento.

Caso o módulo B150 esteja instalado em um painel ou invólucro, assegure-se que a refrigeração disponível seja suficiente para evitar que o ar interno seja quente e exceda a temperatura especificada.

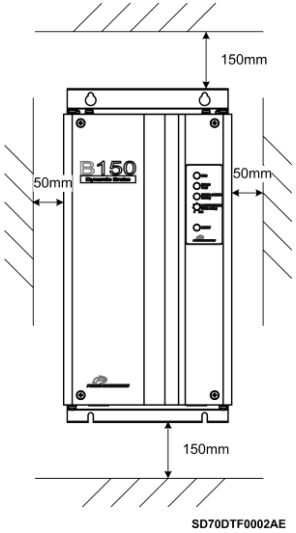


Figura 3.2 Distâncias mínimas recomendadas para instalação

3.2. Fiação de Potência e Controle para o B150

Algumas aplicações requerem um freio mecânico, como medida de segurança no caso de falha da frenagem dinâmica. O relé de saída do módulo B150 'Sem Falha' pode ser utilizado para comandar o freio mecânico através de uma fiação correta.

A imagem seguinte mostra onde estão localizados os terminais de potência (chapa ou placa) e de controle:

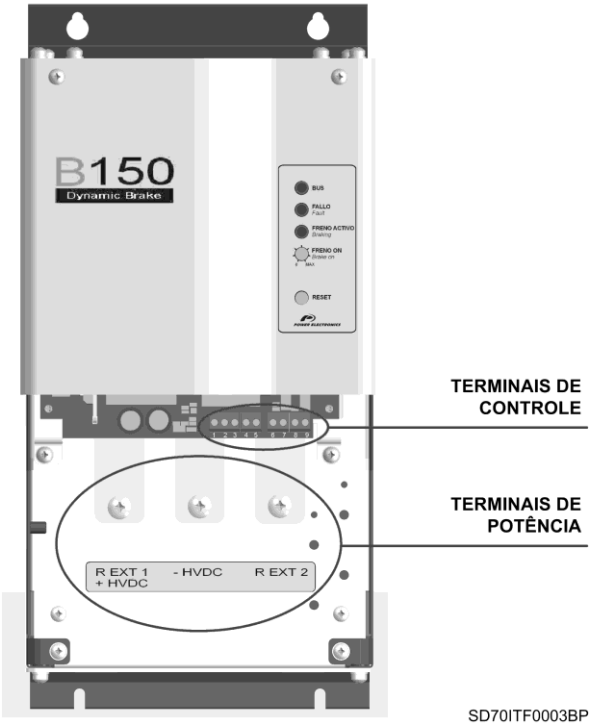


Figura 3.3 Imagem dos terminais de potência e de controle do Módulo B150

PORTUGUÊS

3.2.1. Descrição dos Terminais de Potência do Módulo B150

O acesso aos terminais de potência do módulo B150 localiza-se na parte inferior do equipamento.

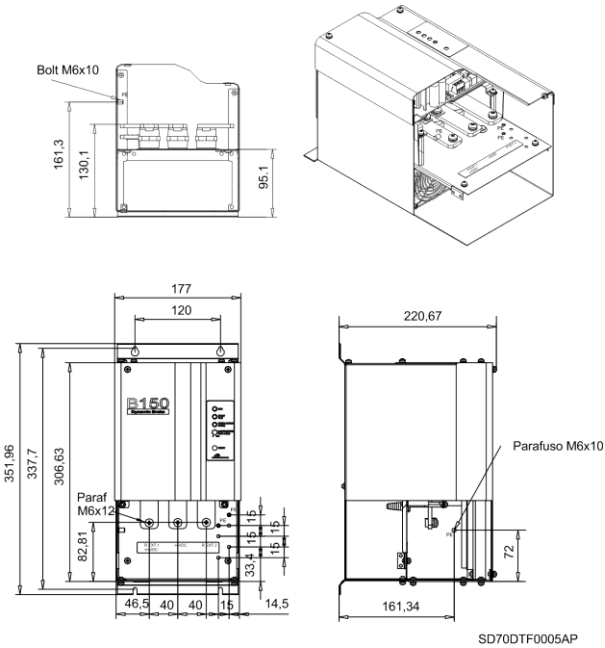


Figura 3.4 Detalhes dos terminais de potência do Módulo B150

TERMINAL	DESCRIÇÃO
R EXT 1 +HVDC	Conecta-se ao terminal +HVDC do conversor e por sua vez para um dos terminais do resistor de frenagem.
-HVDC	Conecta-se ao terminal –HVDC do conversor.
R EXT 2	Conecta-se a um dos terminais do resistor de frenagem.
⏚ (Terra)	Conecta-se ao terminal de terra do conversor.

3.2.2. Descrição dos Terminais de Controle do Módulo B150

Os terminais de controle também são acessíveis pela parte inferior do módulo (ver figura 3.3).

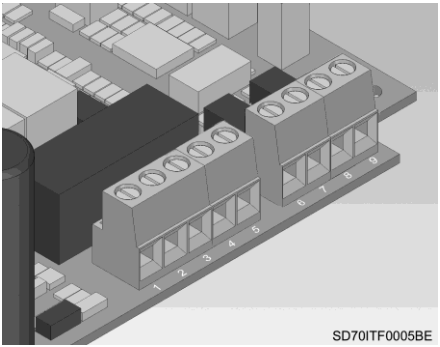


Figura 3.5 Imagem dos terminais de controle do Módulo B150

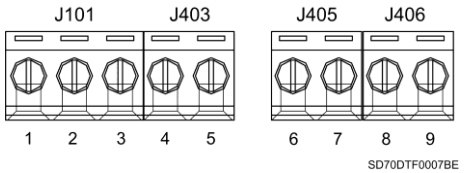
<table>
<tr><th>CONECTOR</th><th>DESCRIÇÃO</th></tr>
<tr><td>J101</td><td>Terminais de conexão para o relé ‘Sem Falha’.
<table>
<tr><th>Terminal</th><th>Descrição</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Saída do relé ‘Sem Falha’. Contato NA.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Saída do relé ‘Sem Falha’. Comum.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Saída do relé ‘Sem Falha’. Contato NF.</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>J403</td><td>Terminais de conexão de entrada digital para controle de Falha Externa.
<table>
<tr><th>Terminal</th><th>Descrição</th></tr>
<tr><td>4</td><td rowspan="2">Conexão do sinal do sensor térmico do resistor de frenagem (em caso de que o resistor utilizado esteja equipado com sensor).</td></tr>
<tr><td>5</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>J405</td><td>Terminais de conexão de entrada de controle do freio em Modo Escravo.
<table>
<tr><th>Terminal</th><th>Descrição</th></tr>
<tr><td>6</td><td rowspan="2">Deve ser empregada esta conexão quando o módulo de frenagem dinâmica irá trabalhar em Modo Escravo. Veja o capítulo ‘Ajuste do Modo de Funcionamento’.</td></tr>
<tr><td>7</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>J406</td><td>Terminais de conexão de saída para conexão em cascata de outros módulos de frenagem dinâmica.
<table>
<tr><th>Terminal</th><th>Descrição</th></tr>
<tr><td>8</td><td rowspan="2">Esta conexão é utilizada quando se conecta em cascata outros módulos de frenagem dinâmica, independentemente do modo de funcionamento selecionado. Veja o capítulo ‘Ajuste do Modo de Funcionamento’.</td></tr>
<tr><td>9</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td colspan="2"> 

Figura 3.6 Detalhes dos terminais de controle</td></tr>
</table>

3.2.3. Conexão do Módulo B150 com o conversor SD700

Os detalhes das diferentes configurações para a conexão do módulo de frenagem com o SD700 são descritos a seguir. É necessário considerar os requisitos de cada aplicação para escolher a conexão mais adequada.

ATENÇÃO

Isole o conversor da rede de alimentação antes de realizar a conexão com o módulo de frenagem.
Assegure-se de que a alimentação tenha sido desconectada e aguarde pelo menos 10 minutos para garantir que o barramento de corrente contínua esteja descarregado, antes de instalar o Módulo de Frenagem B150. Caso contrário, existirá risco de danos pessoais ou acidente.

É recomendado o uso de cabo blindado para a fiação de todos os sinais de controle a fim de cumprir com as diretrizes EMC. Os cabos blindados deverão ser corretamente conectados a terra. É recomendado que a fiação de controle esteja separada da fiação de potência por 300 mm.

Conectar os terminais do barramento CC do conversor **+HVDC** e **–HVDC** com os terminais **+HVDC** e **–HVDC** do módulo B150, conforme a figura 3.6, utilizando para isto, cabos unipolares trançados de baixa indutância conforme figura 3.7. Preste atenção na correta polaridade da conexão.

O máximo comprimento de cabo recomendado entre o módulo de frenagem B150 e os conversores SD700 é 2 metros. O máximo comprimento de cabo recomendado entre o módulo B150 e os resistores de frenagem é 10 metros. Os cabos a serem utilizados devem ser unipolares e trançados.

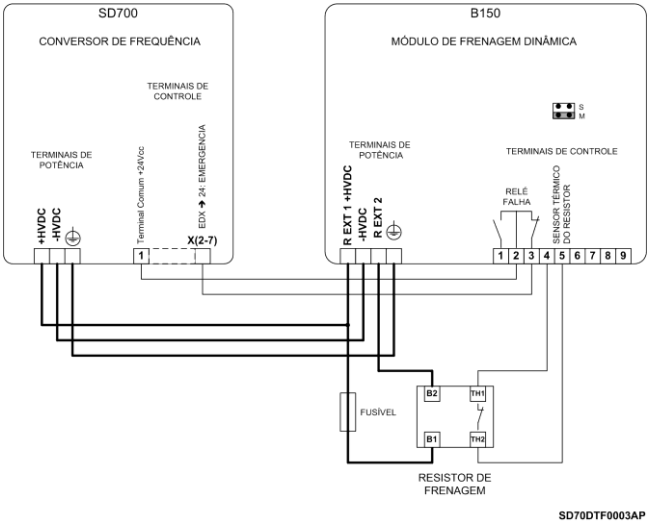


Figura 3.6 Conexão entre o SD700 e o Módulo de Frenagem B150

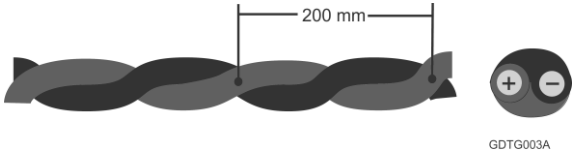


Figura 3.7 Cabo unipolar trançado fixado com uma distância de 200 mm

Conexão dos Resistores de Frenagem

Os resistores de frenagem DEVEM ter construção não indutiva.
Para a proteção adicional do módulo B150 recomenda-se a utilização de fusíveis ultra-rápidos de valor apropriado.

Devido à alta velocidade de chaveamento (comutação) e à alta corrente do módulo B150. Por isto, recomenda-se a utilização de cabo blindado trançado, firmemente amarrados em intervalos de 200 mm, veja (figura 3.7) e distância máxima de 10 m. Isto reduziria a indutância do cabo.

O resistor de frenagem conecta-se aos terminais etiquetados como **R EXT 1** e **R EXT 2** usando um cabo de baixa indutância, como mostra a figura anterior.

O máximo comprimento de cabo recomendado entre o módulo B150 e os resistores de frenagem é 10 metros.

O dimensionamento do cabo deve ser selecionado utilizando-se a Corrente Média do Resistor de Frenagem (I_{AV}) ao invés de usar a Corrente Nominal de Pico conforme o cálculo:

$$\mathbf{I_{AV} = I_{PK} \times D_R}$$

Terminais do Resistor de Frenagem

É recomendado o uso de resistores de frenagem equipados com sensores térmicos. Conecte-a(s) aos terminais 4 e 5 do módulo de frenagem B150 habilitados para este propósito. Veja figura 3.6.

Os terminais para os resistores de frenagem são os seguintes:

TERMINAL	DESCRIÇÃO
B1, B2	Terminais para conectar o resistor com o módulo de frenagem dinâmico. Conecte os terminais do resistor de frenagem aos terminais **R EXT 1 / +HVDC** e **R EXT 2** do módulo B150.
TH1, TH2 [1]	Sensor térmico do resistor. Mudará de estado em função da temperatura. - Para temperatura normal (ambiente): Normalmente fechado (NF) (TH1 – TH2 fechado). - No caso de sobretemperatura do resistor: Normalmente aberto (NA) (TH1 – TH2 aberto). Estes terminais são conectados aos terminais 4 e 5 do módulo B150. Quando o contato se abre por sobretemperatura, o relé 'Sem Falha' do B150 se ativa. Para gerar uma falha no conversor, conectar o terminal 1 (contato NA do relé 'Sem Falha' – fechado com falha) do B150 a uma entrada digital do conversor configurada como 'Falha Externa'. Veja figura 3.X.

[1] Os terminais TH1 e TH2 estarão disponíveis sempre que o resistor de frenagem esteja equipado com sensor térmico.

3.3. Ajuste do Modo de Operação

Existem dois modos de operação para o módulo de frenagem dinâmica B150: Modo Mestre e Modo Escravo.

Além disto, dois ou mais módulos de frenagem podem ser conectados em cascata, independentemente do modo de operação selecionado e de acordo com os requisitos da aplicação.

3.3.1. Seleção do Modo Mestre

Neste modo, o freio se auto-controla. Para isto:

- Selecionar o Modo Mestre com o "jumper" na posição M.

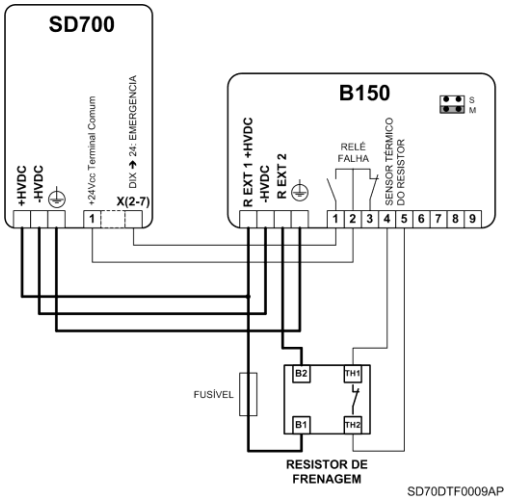


Figura 3.8 Conexão entre o SD700 e o Módulo de Frenagem B150 – Modo Mestre

PORTUGUÊS

Para conectar mais módulos de frenagem em cascata:

- O primeiro módulo de frenagem é configurado em Modo Mestre, e os restantes, são configurados em Modo Escravo. Para isto, o "jumper" S deve ser conectado (veja capítulo 'Seleção Modo Escravo').
- Conectar o pino 8 do borne do freio Mestre ao pino 6 do borne de todos os freios Escravos.
- Conectar o pino 9 do borne do freio Mestre ao pino 7 do borne de todos os freios Escravos.

Nota: Com relação às conexões de potência, conecte os terminais **+HVDC** e **–HVDC** do conversor SD700 aos terminais **R EXT 1 +HVDC** e **–HVDC**, respectivamente, de todos os módulos de frenagem B150 utilizados. Conectar, também, todos os terminais de terra entre si. Veja a figura seguinte.

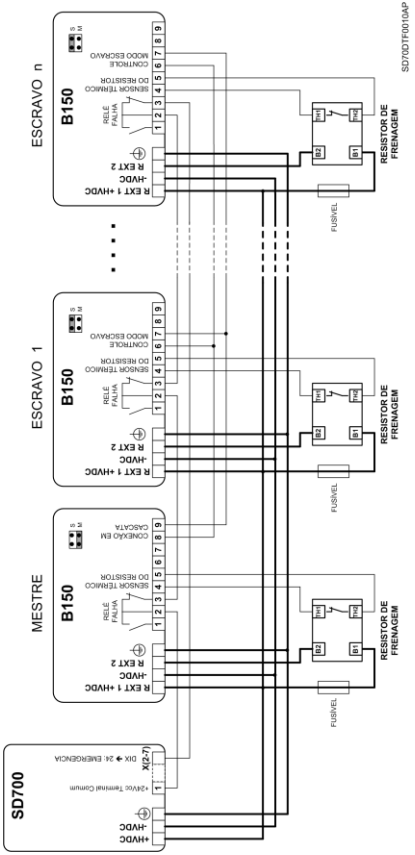


Figura 3.9 Conexão B150 em Modo Mestre – Conexão de frenagem em cascata

3.3.2. Seleção Modo Escravo

Para que o módulo de frenagem possa funcionar em Modo Escravo deverá conectar o **módulo opcional para frenagem em modo escravo SD7DB** ao conversor SD700. A informação referente a este módulo encontra-se detalhada no Anexo A deste manual.

Neste modo, o freio é controlado pelo conversor. Para isto:

- Selecionar o Modo Escravo com o "jumper" na posição S.
- Conectar o pino 1 do módulo opcional para frenagem em modo escravo, que está conectado ao terminal J201 da placa de controle do conversor, ao pino 7 do borne do módulo de frenagem. Conectar, também, o pino 2 do módulo opcional ao terminal 6 do módulo de frenagem.

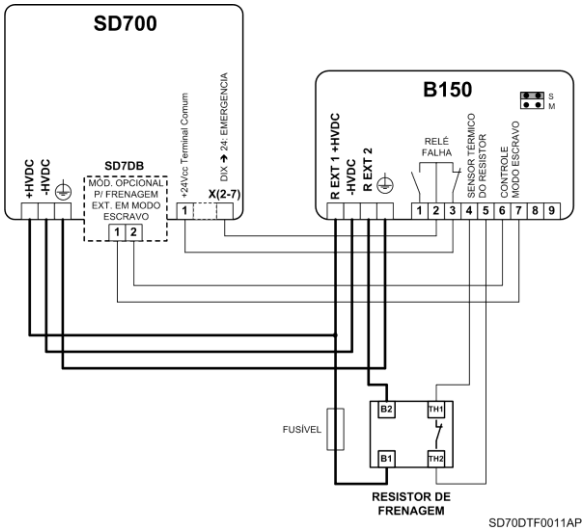


Figura 3.10 Conexão entre o SD700 e o Módulo de Frenagem B150 – Modo Escravo

Para conectar mais módulos de frenagem em cascata:

- Configurar no Modo Escravo o restante dos módulos de frenagem, conectando o "jumper" S em todos os freios.
- Conectar o pino 8 do borne do freio Escravo, que é controlado pelo conversor (Escravo Dominante), ao pino 6 do borne de todos os freios Escravos restantes.
- Conectar o pino 9 do borne do freio Escravo, que é controlado pelo conversor (Escravo Dominante) ao pino 7 do borne de todos os freios Escravos restantes.

Nota: Com relação às conexões de potência, conecte os terminais **+HVDC** e **–HVDC** do conversor SD700 aos terminais **R EXT 1 +HVDC** e **–HVDC**, respectivamente, de todos os módulos de frenagem B150 utilizados. Conectar, também, todos os terminais de terra entre si. Veja a figura seguinte.

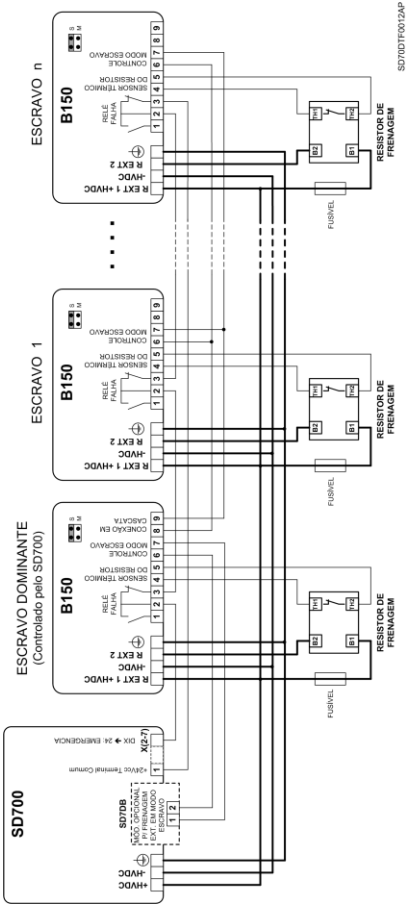
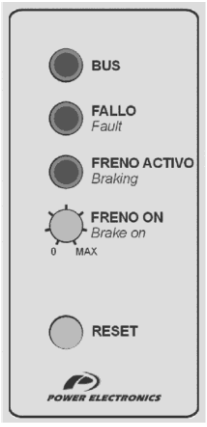


Figura 3.11 Conexão B150 em Modo Escravo – Conexão de frenagens em cascata

3.4. Ajustes e Sinalização

O módulo de frenagem B150 dispõe de uma série de Leds situados na parte frontal do equipamento os quais proporcionam informações do estado de operação do módulo de frenagem. Abaixo dos LEDs, existe um potenciômetro para o ajuste da tensão de ativação do freio e um botão pulsante de "reset" (rearme).



SD70ITF0004BE

Figura 3.12 Ajustes e indicações locais

ELEMENTO	DESCRIÇÃO
LED **BUS**	Acenderá quando se conecta a tensão de alimentação do Módulo de Frenagem Dinâmica.
LED ***Falha***	Acenderá quando ocorrer uma falha.
LED ***Frenagem***	Acenderá quando o resistor estiver ativado.
Potenciômetro ***Freio Ativado***	Potenciômetro de ajuste fino. Permite ajustar o nível de tensão de ativação do freio. Quanto mais alto for o ajuste, mais efetiva é a frenagem, porém estará mais próxima do nível de desarme ("trip"). É recomendado ajustar para valores altos, reduzindo-os de acordo com a aplicação, evitando que o conversor desarme por sobretensão.
Botão **REARME**	"Reset" (rearme) de falhas. Permite resetar as falhas e deixar o módulo pronto para operar quando as causas que provocaram a falha tenham sido solucionadas.

PORTUGUÊS

3.5. Conexão de Segurança para o Relé 'Sem Falha'

O relé de segurança 'Sem Falha' está ativado durante a operação normal e desativado quando se remove a alimentação ou ocorre uma falha.

O módulo B150 dispõe de proteções para:

- Saturação do IGBT
- Sobretemperatura do dissipador

Se o módulo B150 desarma por qualquer razão, o efeito da frenagem dinâmica será perdido. Nesta circunstância, certas cargas podem requerer uma frenagem mecânica adicional ou de segurança.

Alternativamente, o relé de segurança 'Sem Falha' do módulo B150 pode ser usado como um sinal para os conversores SD700 que indica Falha Externa. Veja desenho de conexão para informações adicionais.

3.6. Montagem do Resistor de Frenagem Dinâmica

Deverá seguir cuidadosamente as instruções para a montagem dos resistores de frenagem dinâmica. Estes dispositivos são capazes de dissipar grande quantidade de energia atingindo elevadas temperaturas. É recomendado que os resistores estejam convenientemente refrigerados, de modo que o calor produzido não afete nem o módulo de frenagem nem o conversor.

3.7. Proteção Térmica do Resistor

Uma falha no módulo B150 pode provocar danos que deixem permanentemente os resistores de frenagem em circuito aberto. A menos que se tomem as medidas preventivas necessárias, a potência gerada pode facilmente provocar a destruição dos resistores de ciclo baixo ou, também, pode existir o risco de incêndio.

Além disto, um modelo térmico mal calibrado não protegerá adequadamente um resistor. Como conseqüência, os resistores de frenagem poderão ser danificados, provocando uma perda de controle do motor e, possivelmente, um risco de incêndio.

Para prevenir tais eventos, é aconselhável fornecer proteções adicionais contra sobretemperatura, tais como fusíveis térmicos ou um travamento tipo micro-interruptor montado próximo dos resistores.

O micro-interruptor deve ser conectado em série com o relé de segurança 'Sem Falha' do B150 e com o sinal de Falha Externa da série SD700.

A conexão dos fusíveis térmicos ou termostatos instalados nos resistores de modo que controlem a bobina de um contator dos conversores de freqüência de motores CA fornecerá um segundo nível de proteção.

É possível conseguir uma melhor proteção controlando um contator CC interligado em série com o resistor de frenagem dinâmica. Assim, fornecerá uma proteção extra, caso ocorra uma falha no módulo B150 que o deixe permanentemente conectado. O contator utilizado deve ser sempre de CC, NUNCA utilizar um contator CA em seu lugar.

4. RECOMENDAÇÕES PARA APLICAÇÕES

Uma das aplicações mais comuns para o B150 é auxiliar na desaceleração rápida de cargas que possuem uma inércia elevada (por exemplo, grandes ventiladores ou bombas centrífugas).

Neste tipo de aplicação, quando o conversor começa a desacelerar a carga, a velocidade de escorregamento do motor pode tornar-se negativa. Isto faz com que o motor regenere energia, carregando os capacitores do Barramento CC e, conseqüentemente, aumentando a tensão no Barramento. O módulo de frenagem dinâmica entra em operação quando a tensão do Barramento CC atinge um nível de tensão previamente ajustado.

O módulo B150 tem a capacidade de monitorar a tensão do Barramento CC diretamente utilizando um sensor de tensão interno no Modo de Controle Mestre. Quando o B150 está ligado, o resistor de frenagem dinâmica está conectado através do Barramento CC dissipando, assim, a energia regenerada e controlando a tensão do Barramento CC ao mesmo tempo.

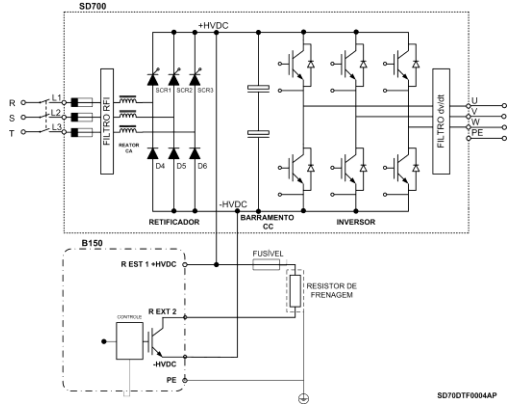


Figura 4.1 Configuração do Sistema de Frenagem Dinâmica

O efeito desta ação é que a energia mecânica na carga, que é devolvida para o Barramento CC, seja convertida em energia térmica (calor) no resistor de frenagem mantendo o controle da desaceleração do motor.

Se o nível de regeneração excede a capacidade do sistema de frenagem dinâmica a tensão no Barramento CC continuará aumentando. Isto provocará o desarme do conversor por falha de sobretensão no Barramento CC (F2).

Esta é uma situação indesejável e deveria ser corrigida através da diminuição do valor do resistor e do cálculo correto de sua potência.

4.1. Seleção do Resistor de Frenagem Dinâmica

O resistor externo DEVE ter construção não indutiva.

Para selecionar uma faixa de potência e a capacidade térmica do resistor de frenagem dinâmica adequada, certos requisitos deverão ser determinados e calculados. Se for requerida alguma informação sobre estes cálculos para os resistores e os requisitos de fiação, favor solicitar auxílio da Power Electronics ou de seus distribuidores autorizados.

4.1.1. Potência Regenerada de Pico Instantânea (P_{GPK})

Este é o valor máximo de pico de potência gerada pela carga que deve ser absorvido pelo resistor de frenagem dinâmica. Este valor é utilizado para determinar a mínima resistência de frenagem dinâmica. Portanto, selecione o resistor de frenagem dinâmica com uma faixa de Potência de Pico (P_{RPK}) maior que a Potência Regenerada de Pico Instantânea (P_{GPK}).

De qualquer maneira, não selecione o resistor de frenagem dinâmica de maneira tal que a corrente máxima chaveada do B150 não exceda 300A.

4.1.2. Potência Regenerada Média em Curto Prazo (P_{GVA})

Este valor é o valor médio de potência gerada pela carga durante um ciclo repetitivo de curto prazo. Assegure-se que o resistor possui uma faixa de potência contínua maior que a Potência Regenerada Média em Curto Prazo (P_{GVA}) da carga.

4.1.3. Capacidade Útil do Resistor de Frenagem Dinâmica (D_R)

A Capacidade Útil (D_R) do resistor de frenagem dinâmica de curto prazo permissível deve ser conhecida para a proteção correta do resistor. Este valor será requerido quando ocorrer o comissionamento (colocação em operação) do módulo B150.

A Capacidade Útil (D_R) do resistor de frenagem dinâmica de curto prazo permissível pode ser calculada através da seguinte equação:

$$D_R = \frac{P_{GPK}}{P_{GAV}} \cdot 100\%$$

O valor real da Potência Média Dissipada do resistor de frenagem é (P_{RAV}):

$$P_{RAV} = \frac{P_{GPK} \cdot D_R}{100\%}$$

5. AJUSTE DE PARÂMETROS PARA A SÉRIE SD700

No SD700 existe um parâmetro que deve ser configurando quando se utiliza um módulo de frenagem dinâmica externo. Este parâmetro pertence ao grupo G17.

5.1. Grupo 17 – G17: Frenagem

<table>
<tr><th>Parâmetro</th><th>Descrição</th><th>Faixa</th><th>Valor Fábrica</th><th>Função</th><th>Nível de Ajuste</th></tr>
<tr><td>5 FRENAGEM EXT=N</td><td>G17.5 / Utilização da Frenagem Externa</td><td>N
S</td><td>N</td><td>O conversor necessita que o usuário indique se utiliza frenagem externa.
<table><tr><th>OPC.</th><th>FUNÇÃO</th></tr><tr><td>N=NAO</td><td>A aplicação não requer o uso de uma frenagem externa.</td></tr><tr><td>S=SIM</td><td>Quando é instalada uma frenagem externa ao conversor</td></tr></table></td><td>SIM</td></tr>
</table>

PORTUGUÊS

6. MANUTENÇÃO

Descrição das possíveis falhas, avarias, problemas e possíveis soluções.
Instruções básicas para manutenção geral.

6.1. Solução de Problemas

Recomenda-se para ligar o sensor térmico do resistor para o módulo B150, adicionalmente o relé externo deve ser ligado ao SD700 e configurado como uma falha externa. Dessa forma,qualquer falha B150 fará uma parada de emergência.
As possíveis falhas indicadas são:

Falha	Possíveis causas e soluções
F EXT Falha Externa	Possível Superaquecimento do IGBT devido a um ciclo maior que o esperado ou problemas na refrigeração. Espere alguns minutos até o equipamento esfriar,desligue o equipamento e faça a limpeza nos dissipadores de calor e ventiladores.Em seguida ligue o equipamento novamente e reinicie o sistema.
	Possível Superaquecimento do Resistor devido a um ciclo maior que o esperado ou problemas na refrigeração. Espere alguns minutos até o equipamento esfriar,limpe sua superfície e reinicie o sistema.
	Possível saturação do IGBT. Verifique se o valor do resistor está correto,caso contrário consulte a Power Electronics.
F 2 Sobretensão no barramento CC	Possível valor do resistor incorreto. Verifique se o valor do resistor está correto, caso contrário consulte a Power Electronics.
	Possível sobretensão no barramento CC. Verifique se o módulo B150 está com falha e suas causas. Caso contrário consulte a Power Electronics.
F Saturação	Verifique se o módulo B150 está com falha e suas causas. Caso contrário consulte a Power Electronics.

6.2. Manutenção

Antes de iniciar os procedimentos de manutenção, assegure-se que o conversor e o módulo de frenagem dinâmica estejam completamente desconectados, descarregados e fora de serviço.

Recomenda-se verificar periodicamente o dissipador do módulo B150 e, caso necessário, limpar com ar comprimido para evitar as obstruções nas ranhuras (aletas). Recomenda-se, também, a limpeza com ar comprimido do resistor de frenagem desde que o mesmo esteja frio.

Nos casos onde o sistema de frenagem está instalado em ambientes com muita sujeira ou poluição, recomenda-se aumentar a freqüência destas limpezas.

Revise e assegure que o ventilador de refrigeração do módulo B150 opera corretamente e que nenhum objeto estranho esteja obstruindo o fluxo de ar.

Recomenda-se verificar o reaperto das conexões elétricas uma semana após a colocação em funcionamento anualmente.

7. ANEXO A. MÓDULO OPCIONAL PARA FRENAGEM EXTERNA EM MODO ESCRAVO

O módulo opcional para frenagem externa em modo escravo SD7DB tem a função de ativar o módulo de frenagem dinâmica, considerando a medição da tensão do Barramento CC feita pela placa de controle do conversor.

Este módulo converte o módulo de frenagem dinâmica B150, em um módulo escravo do conversor.

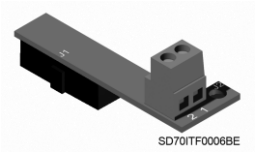


Figura 7.1 Módulo opcional SD7DB

O módulo opcional dispõe de dois conectores: J1 e J2. Como mostrado na figura seguinte, o conector J1 é utilizado para interligar o módulo opcional na placa de controle do conversor através do conector J201.

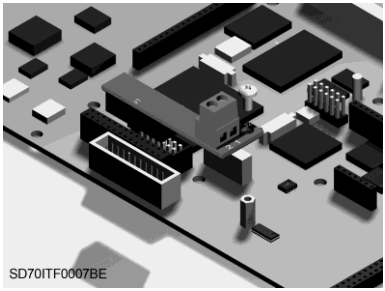


Figura 7.2 Módulo opcional para frenagem dinâmica em modo escravo

No entanto, o J2 é um conector tipo borne onde seus terminais devem ser interligados com fio até o conector J405 do módulo de frenagem dinâmica.

Como já explicado anteriormente, o pino 1 do J2 deve ser interligado com fio ao pino 7 do J405. O pino 2 do J2 deverá ser conectado ao pino 6 do J405.

www.powerelectronics.es | www.power-electronics.com

Assistência ao Cliente 24h. 365 dias ao ano **(+55) 11 5891 9612**

MATRIZ • VALÈNCIA • ESPANHA	
C/ Leonardo da Vinci, 24 – 26 • Parque Tecnológico • 46980 – PATERNA • VALENCIA • ESPAÑA Tel. 902 40 20 70 • Tel. (+34) 96 136 65 57 • Fax (+34) 96 131 82 01	
FILIAIS	
CATALUÑA	**BARCELONA** • Avda. de la Ferrería, 86-88 • 08110 • MONTCADA I REIXAC Tel. (+34) 96 136 65 57 • Fax (+34) 93 564 47 52
	LLEIDA • C/ Terrasa, 13 · Bajo • 25005 • LLEIDA Tel. (+34) 97 372 59 52 • Fax (+34) 97 372 59 52
CANARIAS	**LAS PALMAS** • C/ Juan de la Cierva, 4 • 35200 • TELDE Tel. (+34) 928 68 26 47 • Fax (+34) 928 68 26 47
LEVANTE	**VALENCIA** • Leonardo da Vinci, 24-26 • Parque tecnológico ● 46980 ● PATERNA Tel. (+34) 96 136 65 57 • Fax (+34) 96 131 82 01
	CASTELLÓN • C/ Juan Bautista Poeta • 2º Piso · Puerta 4 • 12006 • CASTELLÓN Tel. (+34) 96 136 65 57
	MURCIA • Pol. Residencial Santa Ana • Avda. Venecia, 17 • 30319 • CARTAGENA Tel. (+34) 96 853 51 94 • Fax (+34) 96 812 66 23
NORTE	**VIZCAYA** • Parque de Actividades Empresariales Asuarán • Edificio Asúa, 1º B • Ctra. Bilbao · Palencia • 48950 • ERANDIO • Tel. (+34) 96 136 65 57 • Fax (+34) 94 431 79 08
CENTRO	**MADRID** • Avda. Rey Juan Carlos I, 98, 4º C • 28916 • LEGANÉS Tel. (+34) 96 136 65 57 • Fax (+34) 91 687 53 84
SUR	**SEVILLA** • C/Arquitectura, Bloque 6 • Planta 5ª • Módulo 2 • Parque Empresarial Nuevo Torneo • 41015 • SEVILLA. Tel. (+34) 95 451 57 73 • Fax (+34) 95 451 57 73
SUBSIDIÁRIAS INTERNATIONAL	
ALEMANHA	**Power Electronics Deutschland / Solar GmbH** • Dieselstrasse, 77 • D-90441 • NÜRNBERG ● GERMANY. Tel. (+49) 911 99 43 99 0 • Fax (+49) 911 99 43 99 8
AUSTRÁLIA	**Power Electronics Australia Pty Ltd** • U6, 30-34 Octal St, Yatala, • BRISBANE, QUEENSLAND 4207 • P.O. Box 6022, Yatala DC, Yatala Qld 4207 • AUSTRALIA Tel. (+61) 7 3386 1993 • Fax (+61) 7 3386 1993
BRASIL	**Power Electronics Brazil Ltda** • Av. Imperatriz Leopoldina, 263 – conjunto 25 • CEP 09770-271 • SÃO BERNARDO DO CAMPO - SP • BRASIL • Tel. (+55) 11 5891 9612 • Tel. (+55) 11 5891 9762
CHILE	**Power Electronics Chile Ltda** • Los Productores # 4439 – Huechuraba • SANTIAGO • CHILE. Tel. (+56) (2) 244 0308 · 0327 · 0335 • Fax (+56) (2) 244 0395 Oficina Petronila # 246, Casa 19 • ANTOFAGASTA • CHILE. Tel. (+56) (55) 793 965
CHINA	**Power Electronics Beijing** • Room 606, Yiheng Building • No 28 East Road, Beisanhuan • 100013, Chaoyang District • BEIJING • R.P. CHINA Tel. (+86 10) 6437 9197 • Fax (+86 10) 6437 9181 **Power Electronics Asia Ltd** • 20/F Winbase Centre • 208 Queen's Road Central • HONG KONG • R.P. CHINA
CORÉIA	**Power Electronics Asia HQ Co** • Room #305, SK Hub Primo Building • 953-1, Dokok-dong, Gangnam-gu • 135-270 • SEOUL • KOREA Tel. (+82) 2 3462 4656 • Fax (+82) 2 3462 4657
ÍNDIA	**Power Electronics India** • No 25/4, Palaami Center, • New Natham Road (Near Ramakrishna Mutt),• 625014 • MADURAI. Tel. (+91) 452 452 2125• Fax (+91) 452 452 2125
ITALIA	**Power Electronics Italia Srl • Piazzale Cadorna, 6 • 20123 • MILANO • ITALIA** **Tel. (+39) 347 39 74 792**
MÉXICO	**P.E. Internacional Mexico S de RL de CV** • Calle Cerrada de José Vasconcelos, No. 9 • Colonia Tlalnepantla Centro• Tlalnepantla de Baz • CP 54000 • ESTADO DE MEXICO Tel. (+52) 55 5390 8818 • Tel. (+52) 55 5390 8363 • Tel. (+52) 55 5390 8195
NOVA ZELÂNDIA	**Power Electronics New Zealand Ltd** • 12A Opawa Road, Waltham • CHRISTCHURCH 8023 • P.O. Box 1269 CHRISTCHURCH 8140. Tel. (+64 3) 379 98 26 • Fax.(+64 3) 379 98 27

www.power-electronics.com